

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-098174

(43)Date of publication of application : 02.04.2004

(51)Int.Cl.

B25J 19/00

(21)Application number : 2002-259201

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 04.09.2002

(72)Inventor : NIHEI AKIRA

INOUE TOSHIHIKO

IBAYASHI JUN

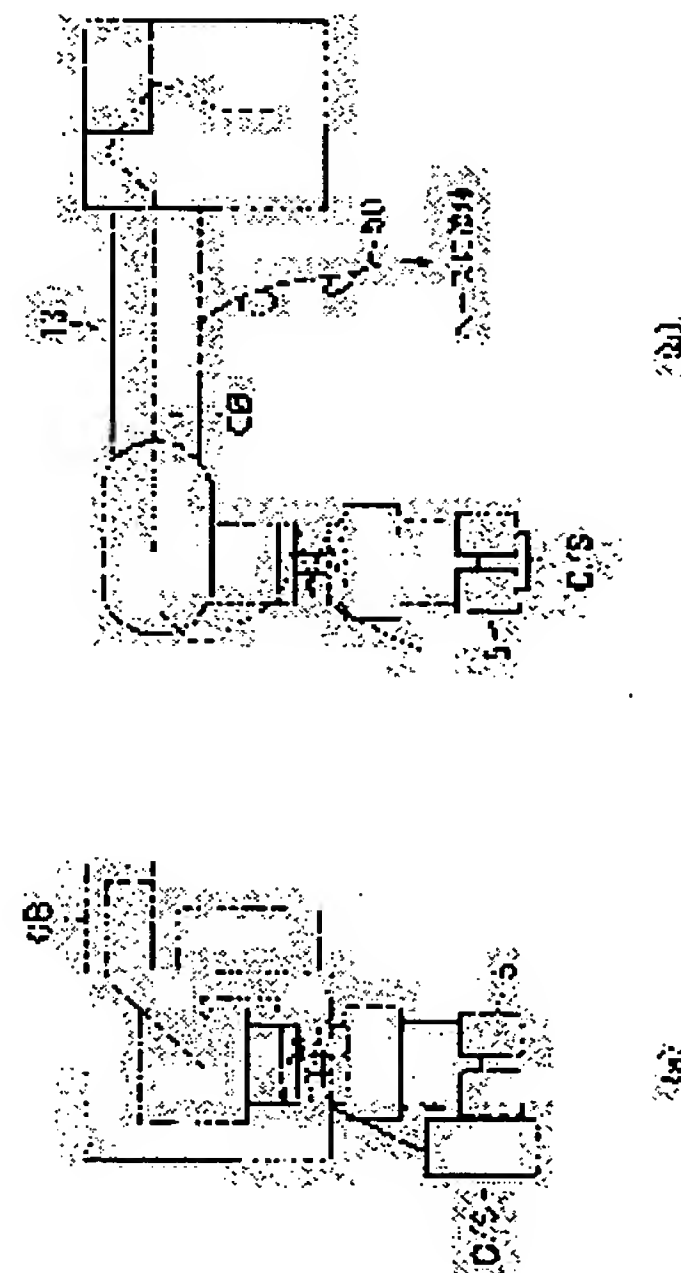
IWAYAMA TAKATOSHI

(54) WIRING STRUCTURE OF CABLE FOR CAMERA AND CABLE FOR FORCE SENSOR IN ROBOT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wiring structure of a cable for a camera or a force sensor that does not cause interference with an external instrument near a front arm of the robot.

SOLUTION: A control cable for the camera (or the force sensor) and a hand and a control cable CB for a motor are pulled into a robot mechanism via a shaving panel of a robot body base. While the control cable for the motor is sequentially branched, the control cable CB is built in a robot arm along the upper arm and guided to the front arm 13. The control cable CB is inserted into the front arm 13 in a removed state of a shield member and a sheath, clamped in a proper place, lead to an end effector mounting surface, and connected to the camera (or the force sensor) C/S and the hand 5. The front arm 13 is made of conductive material, the front arm 13 and the robot body base 2 are grounded at the same electric potential by a means such as an earth cable 50 and used instead of the shield member.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.02.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-04116

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 09.03.2005

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-98174
(P2004-98174A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004. 4. 2)

(51) Int.Cl.⁷
B25J 19/00

F I
B25J 19/00

F

テーマコード (参考)
3C007

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-259201 (P2002-259201)	(71) 出願人	390008235
(22) 出願日	平成14年9月4日 (2002. 9. 4)		ファナック株式会社
			山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8
			〇番地
		(74) 代理人	100082304
			弁理士 竹本 松司
		(74) 代理人	100088351
			弁理士 杉山 秀雄
		(74) 代理人	100093425
			弁理士 湯田 浩一
		(74) 代理人	100102495
			弁理士 魚住 高博
		(72) 発明者	二瓶 亮
			山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8
			〇番地 ファナック株式会社内
			最終頁に続く

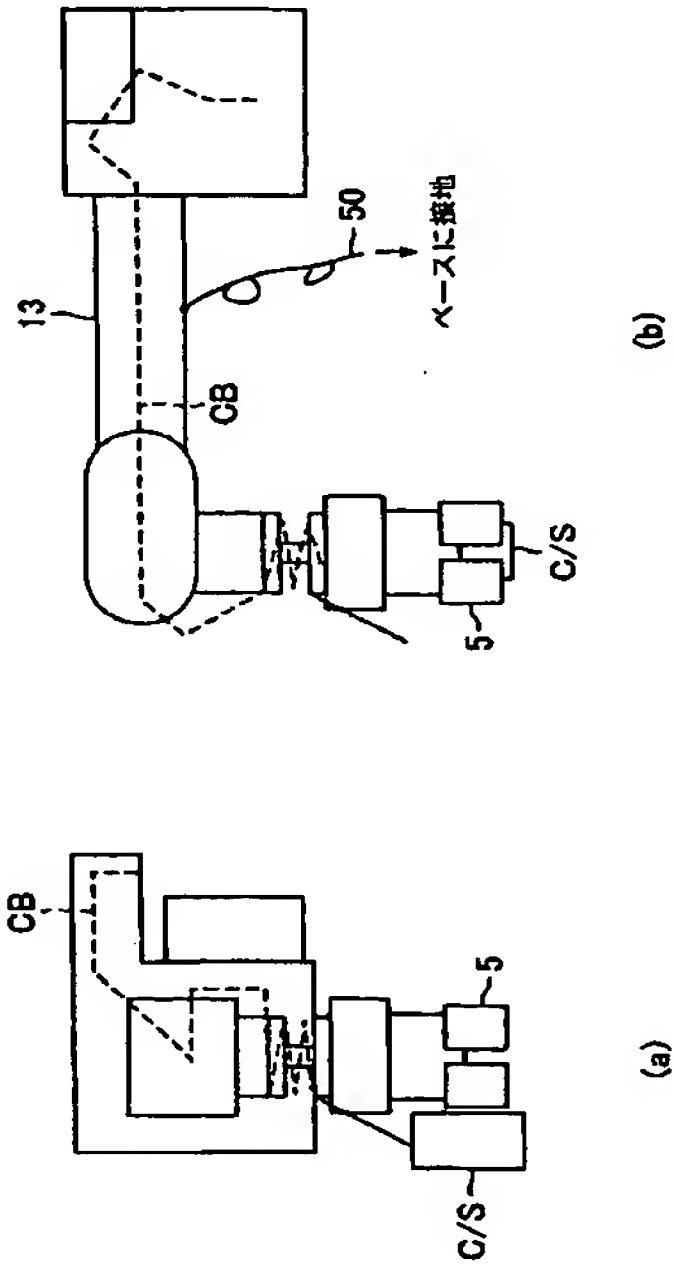
(54) 【発明の名称】 ロボットシステムにおけるカメラ用ケーブル及び力センサ用ケーブルの配線処理構造

(57) 【要約】

【課題】 ロボット前腕周辺で外部機器との干渉を起こさないカメラ又は力センサのケーブルの配線処理構造。

【解決手段】 カメラ（又は力センサ）及びハンド用の制御ケーブルとモータ用制御ケーブルC Bは、ロボット本体ベースの分線盤を介してロボット機構部内に引き込まれる。モータ用制御ケーブルを順次分岐させながら、制御ケーブルC Bは上腕部に沿ってロボットアームに内蔵され、前腕13まで導かれる。制御ケーブルC Bはシールド部材とシースを取除いた状態で前腕13内に通され、適所でクランプされ、エンドエフェクタ取付面に到達し、カメラ（又は力センサ）C/S及びハンド5に接続される。前腕13を導電性材料で構成し、前腕13とロボット本体ベース2をアースケーブル50等の手段により同電位として接地し、シールド部材の代わりに使用する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水平多関節型ロボット又は垂直多関節型ロボットの手首先端近傍にアナログ映像信号を出力するアナログカメラを取付けたロボットシステムにおける、前記カメラに繋がるカメラ用ケーブルの配線処理構造において、

前記カメラ用ケーブルは、アナログ映像信号を伝送する同軸ケーブル及びカメラ電源ケーブルを含み、

前記カメラ用ケーブルは、少なくとも前記ロボットの前腕の内部を通され、更に、前記前腕を前記ロボットのベース部材と同電位とする手段により前記前腕を接地することで、前記カメラ用ケーブルが該前腕によりシールドされることを特徴とする、ロボットシステムにおけるカメラ用ケーブルの配線処理構造。

10

【請求項 2】

水平多関節型ロボット又は垂直多関節型ロボットの手首先端近傍にデジタル映像信号を出力するデジタルカメラを取付けたロボットシステムにおける、前記カメラに繋がるカメラ用ケーブルの配線処理構造において、

前記カメラ用ケーブルは、デジタル映像信号を伝送するツイストペア信号ケーブル及びカメラ電源ケーブルを含み、

前記カメラ用ケーブルは、少なくとも前記ロボットの前腕の内部を通され、更に、前記前腕を前記ロボットのベース部材と同電位とする手段により前記前腕を接地することで、前記カメラ用ケーブルが該前腕によりシールドされることを特徴とする、ロボットシステムにおけるカメラ用ケーブルの配線処理構造。

20

【請求項 3】

前記同電位とする手段が、前記ベース部材から前記前腕に至る連結リンク構造を構成する各リンクの間をアースケーブルで夫々電氣的に接続することを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載されたロボットシステムにおけるカメラ用ケーブルの配線処理構造。

【請求項 4】

前記カメラ用ケーブルは、前記前腕の後部の回転軸中心付近から前記前腕内部に通され、前腕前部片側側面より外部に引出されていることを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 3 の内何れか 1 項に記載されたロボットシステムにおけるカメラ用ケーブルの配線処理構造。

【請求項 5】

水平多関節型ロボット又は垂直多関節型ロボットの手首先端近傍に力センサを取付けたロボットシステムにおける、前記力センサに繋がる力センサ用ケーブルの配線処理構造において、

30

前記力センサ用ケーブルは、力センサ内のひずみゲージの検出信号を伝送するツイストペア信号ケーブル及び力センサ電源ケーブルを含み、

前記力センサ用ケーブルは、少なくとも前記ロボットの前腕の内部を通され、更に、前記前腕を前記ロボットのベース部材と同電位とする手段により前記前腕を接地することで、前記力センサ用ケーブルが該前腕によりシールドされることを特徴とする、ロボットシステムにおける力センサ用ケーブルの配線処理構造。

【請求項 6】

前記同電位とする手段が、前記ベース部材から前記前腕に至る連結リンク構造を構成する各リンクの間をアースケーブルで夫々電氣的に接続することを特徴とする、請求項 5 に記載されたロボットシステムにおける力センサ用ケーブルの配線処理構造。

40

【請求項 7】

前記力センサ用ケーブルは、前記前腕の後部の回転軸中心付近から前記前腕内部に通され、前腕前部片側側面より外部に引出されていることを特徴とする、請求項 5 又は請求項 6 に記載されたロボットシステムにおける力センサ用ケーブルの配線処理構造。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

50

本発明は、産業用のロボットのカメラ用または力センサ用ケーブル配線処理構造に関し、更に詳しく言えば、水平多関節型ロボット又は垂直多関節型ロボットの手首先端近傍にアナログカメラ、デジタルカメラあるいは力センサを取付けたロボットシステムにおいて、同カメラあるいはセンサに繋がるケーブルの配線进行处理するための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ロボットの知能化の為、視覚センサや力センサをロボットに搭載するケースが増加している。ロボットに視覚センサや力センサを搭載する場合、視覚センサを制御するカメラ用ケーブルや力センサを制御する力センサ用ケーブルをロボットに擬装する必要がある。例えば、特許文献1には、ロボットに搭載された内視鏡（カメラ）用のケーブルの配線の様子を示されている。

10

【0003】

通常、視覚センサにはアナログカメラまたはデジタルカメラが使用されており、アナログカメラ用ケーブルは、信号を伝送する同軸ケーブル及びカメラ電源ケーブルを、デジタルカメラ用ケーブルは、デジタル映像信号を伝送するツイストペア信号ケーブル及びカメラ電源ケーブルを使用し、また、力センサ用ケーブルは、力センサ内のひずみゲージの検出信号を伝送するツイストペア信号ケーブル及び力センサ用電源ケーブルを使用している。

【0004】

そして、カメラの映像信号や力センサのひずみゲージ検出信号が外部からのノイズの影響を受けないよう、また、外部へノイズが流出しないように、これらのケーブル全体をシールド部材及びシースで覆うケーブル構造が採用されている。

20

その為、カメラ用ケーブル及び力センサ用ケーブルのシース及びシールドを除去することができず、可動範囲の大きい手首軸を有する前腕部においては、ケーブルの寿命の問題から、前腕外側においてケーブルをハンガで吊るすなど、外部の支持部材でケーブルを支持して取り回す形態がとられている。

【0005】

図1は、この様子を例示した図で、符号1で表わしたロボットの手首近傍にハンド5と並んでアナログカメラ、デジタルカメラあるいは力センサC/Sが取り付けられている。カメラあるいは力センサC/Sに接続されるケーブルCBは、ロボット1のベース2に設けられたコネクタ付の分線盤3からロボット機構部の内部に通され、前腕4の手前でロボット機構部の外部に引き出されている。そして、このロボット本体の外部に引き出されたケーブルCBを、前腕4の近くに装着したハンガ9で吊し、前腕4の外側を通過してカメラあるいは力センサC/Sまで到達させている。

30

【0006】

【特許文献1】

特開2001-145634号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、従来のケーブル配線処理構造では、ロボットの手首先端近傍に装着された視覚センサ（アナログカメラまたはデジタルカメラ）を制御するカメラ用ケーブルまたは力センサを制御する力センサ用ケーブルは、前腕の手前まではロボットアームに内蔵されているが、前腕部から手首先端まではロボットアームの外側に装着されたハンガなどで吊るされた状態で手首先端まで取り回されていた。

40

【0008】

そのため、ロボットシステムの実使用時には、このケーブルが周辺機器と干渉を起こし易く、現場で問題となるケースが多々あった。本発明は、このような問題を回避できる、ロボットシステムにおけるカメラ用ケーブルまたは力センサ用ケーブルの配線処理構造を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

50

本発明においては、水平多関節型ロボット又は垂直多関節型ロボットの手首先端近傍にアナログ映像信号またはデジタル映像信号を出力するカメラ、あるいは力センサを取付けたロボットシステムにおいて、カメラあるいは力センサ用のケーブルを、前腕部の上部（前腕への入口）までロボットアームに内蔵された状態で取回し、更に、前腕の内部を通す一方、その前腕をロボットのベース部材と同電位としてロボット前腕を接地することで、上記課題を解決する。ケーブルは前腕内では、必要な変形自由度を確保するためにシールドとシースを取除いた区間を自由に設けられるので、ケーブルが前腕内を通ることで前腕の運動が阻害されたり、前腕の運動によりケーブルが損傷を受けることはない。

【0010】

即ち、カメラ用または力センサ用のケーブルを前腕の内部に通す際に、そのケーブルのシールド部材とシースを取除き、変形の自由度を大きくすることで、前腕の回転運動によりケーブルに作用する曲げ変形やねじり変形によるケーブル寿命の短縮も回避できる。

【0011】

ここで、カメラ用または力センサ用のケーブルの全体を覆っていたシールド部材を取除くことで、伝送される映像信号あるいはひずみゲージ検出信号が外部からのノイズに対する影響を受け易くなること、及び、外部へノイズが流出し易くなることが予測されるが、これも、ロボットの前腕をそのロボットのベース部材と同電位と手段を用いて同前腕を接地することで防ぐことができる。

【0012】

ロボットの前腕とベース部材を同電位とすることは、これら前腕やベース部材が導電性の材料で交際されるのが一般的であることから、複雑な構造などを採用しなくとも、簡単に実現できる。ロボットの前腕はロボット本体ベースに対し、複数の関節（連結リンク構造）を介して接続されているので、前腕に至る間の連結リンク構造を構成する各リンクの間をアースケーブルで夫々電氣的に接続すれば良い。あるいは、前腕とロボット本体ベースとの間を直接アースケーブル等で繋いでも良い。

【0013】

このように、本発明ではロボットの前腕をロボット本体ベースに接地することにより、シールド部材の代わりに使用することができるようになり、その結果、ノイズ対策も達成される。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。なお、実施形態は一応、ロボットの手首付近にカメラ（アナログカメラまたはデジタルカメラ）が取り付けられ、使用されるケーブルはカメラ用ケーブルであるケースを中心に説明するが、カメラを力センサに、カメラ用ケーブルを力センサケーブルに置き換えることが可能なので、適宜括弧書きでロボットの手首付近に力センサが取り付けられ、使用されるケーブルが力センサ用ケーブルであるケースについても書き添えることにする。

【0015】

図2は、本発明を適用して、カメラ用ケーブル（または力センサ用ケーブル）が前腕に内蔵されるロボットを含むロボットシステムの全体構成を示した図である。同図に示したように、ロボットの手首先端には、視覚センサ用のカメラ（または力センサ）C/S及びハンド5が搭載されており、このカメラ（または力センサ）C/S及びハンド5は、エンドエフェクタ制御部30にケーブルCBで接続されている。

【0016】

カメラが使用される場合、エンドエフェクタ制御部30に、カメラとともに視覚センサを構成するための画像処理装置が含まれる。また、力センサが使用される場合には、エンドエフェクタ制御部30に、歪ゲージの出力を例えば6軸力に変換する装置等が含まれる。

【0017】

ロボット機構部10の各軸のモータの駆動制御は、ロボット制御部20で行なわれる。そのためのケーブルの描示は、図2ではケーブルCBで兼用されている。なお、エンドエフ

10

20

30

40

50

ェクタ制御部 30 はロボット制御部 20 の中に組み込まれる場合もある。産業用ロボットでは、これらのケーブルはロボット周辺の機器との干渉を避ける為に、ロボットのアームと一体的に構成されている方が望ましい。

【0018】

次に、図 3 ～図 5 を参照して、本実施形態におけるケーブルの処理構造について詳説する。先ず図 3 は、実施形態で採用されるケーブルのルーティングの概略を正面図 (a) と右側面図 (b) で示したものである。図 4 は、図 3 に示したケーブルのルーティングについて、前腕部におけるケーブル取回しの様子を示す拡大図である。図 5 は、図 3 に示したケーブルのルーティングについて、やや詳しく示した図で、(a) は上面図、(b) は側面図である。

10

【0019】

これらの図を参照すると、カメラ (アナログカメラまたはデジタルカメラ) 及びハンド用制御ケーブル及びサーボモータ用制御ケーブルは、制御装置 (図 2 におけるロボット制御部 20 あるいはエンドエフェクタ制御部 30) からロボット本体ベース 2 の後方のコネクタ付の分線盤 3 を介し、ロボット機構部 10 内に引き込まれる。

【0020】

カメラに代えて力センサがロボットに取り付けられる場合には、力センサ及びハンド用制御ケーブルが、制御装置 (図 2 におけるロボット制御部 20 あるいはエンドエフェクタ制御部 30) からロボット本体ベース 2 の後方のコネクタ付の分線盤 3 を介し、ロボット機構部 10 内に引き込まれる。なお、図 3 ではこれら制御ケーブルはまとめて符号 CB (破線及び実線) で示されている。また、「制御ケーブル」には、カメラ (または力センサ)、ハンド、モータでそれぞれ必要とされる入出力信号の伝送線、電力供給線、エア供給配管等を含むものとする。

20

【0021】

ロボット機構部 10 内に引き込まれた制御ケーブル CB は、旋回胴 11 の中心の中空部を通され、サーボモータ制御ケーブルから一部分岐したケーブルは、第 1 軸駆動モータ及び第 2 軸駆動モータに接続される (詳細は図示省略)。

【0022】

残りの制御ケーブルは、上腕部 12 に沿ってロボットアームに内蔵され、前腕 13 まで導かれる。

30

【0023】

前腕 13 まで導かれて以降については、ケーブル取回しの様子を示す拡大図 4 (a)、(b) 及びやや詳細を示した図 5 (a)、(b) を特に参照する。前腕 13 まで導かれた制御ケーブル CB は、サーボモータ制御ケーブルから一部分岐したケーブルが、それぞれギア付の第 3 軸駆動モータ (J3 モータ) 及び第 4 軸駆動モータ (J4 モータ) へ接続され、残りのケーブルは前腕内部に通される。

符号 41 は、前腕部手前に設けられたクランプ部材で、ここから J3 モータ及び J4 モータのための制御ケーブルが分岐している。

【0024】

前腕内部を通されたカメラ用ケーブル (または力センサ用ケーブル) は、前腕回転動作時 (通常 ± 180 度以上) に前腕回転軸近傍で曲げ・ネジリを受ける為、寿命を確保できるよう、シールド部材とシースを取除いた状態で前腕 13 内に通され、前腕 13 の前部・後部においてクランプ部材 42、43 等により固定される。図 5 (a) 中にはクランプ部材の 1 つが符号 42 で示されている。

40

【0025】

図 6 (a)、(b) には、カメラ用ケーブルを例にとって、ケーブルがシールド及びシース内にある状態 (a) と、前腕 13 の内部でシールド及びシースが除去されて配線された状態 (b) を対照させて断面図で示した。図 6 (a)、(b) に図示されているように、ここではカメラ用ケーブルはアナログカメラ用のものであり、シース 60、シールド部材 70 で覆われた同軸ケーブル 61 ～ 63 及びツイストペア信号ケーブル 64 を含み、これ

50

ら同軸ケーブル 6 1 ~ 6 3 及びツイストペア信号ケーブル 6 4 の中に電源ケーブル 7 1、信号ケーブル（制御信号伝送用ケーブル 7 2、アナログ映像信号伝送用ケーブル 7 3 など）が振り分けて収容されている。

【 0 0 2 6 】

なお、使用するカメラがデジタルカメラであれば、デジタル映像信号伝送のために、デジタル映像信号を伝送するツイストペア信号ケーブルが用いられる。また、力センサを使用するのであれば、力センサ内のひずみゲージの検出信号を伝送するツイストペア信号ケーブル及び力センサ電源ケーブルを含む力センサ用ケーブルが使用される。いずれにしても、図 6 (a)、(b) で対比的に例示したように、前腕 1 3 内の少なくとも一部のケーブル通過区間では、これらケーブルを取り囲むシールド部材とシースが除去された状態でケーブル配線を行なう。

10

【 0 0 2 7 】

ここで、図 6 (b) に示したように、前腕 1 3 の内部ではシースとともにシールドが除去されている状態では、外部からのノイズに対する影響を受け易くなり、また、外部へノイズが流出し易くなるが、前腕 1 3 を導電性のある材料で構成し、前腕 1 3 の適所とロボット本体ベース 2 を同電位として接地し、シールド部材の代わりに使用することで、ノイズ対策も実現している。なお、ロボット本体ベース 2 については元々アースが取られていることは当然であるから、これを利用すれば、前腕 1 3 の適所とロボット本体ベース 2 の接続により、前腕 1 3 は接地されたシールドとして機能する。

【 0 0 2 8 】

前腕 1 3 はロボット本体ベース 2 に対し、複数の関節を介して接続されているので、例えばロボットの本体ベース 2 から前腕 1 3 に至る間の連結リンク構造を構成する各リンクの間をアースケーブル（図示省略）で夫々電氣的に接続することで、前腕 1 3 を接地することができる。

20

また、一端を本体ベース 2 に接地したアースケーブルを、制御ケーブルとともに前腕 1 3 内部まで通し、前腕 1 3 内で前腕 1 3 を構成する導電性の部材に接続しても良い。更に、前腕 1 3 とロボット本体ベース 2 をアースケーブル 5 0 で直接繋いで同電位として接地しても良い。

【 0 0 2 9 】

ここで、前腕 1 3 の前後にあるカメラ用の制御ケーブルは、シールド部材及びシースが装着されており、端部において、シールド部材をロボットアームに接地し、シールドを強化することも可能である。この時、カメラ用ケーブルはバラ線を直接クランプ部材で固定すると屈曲する可能性がある為、他の制御ケーブルと一緒に束ねた状態で固定されることもある。

30

【 0 0 3 0 】

さて、前腕 1 3 の内部まで導かれた制御ケーブル C B は、サーボモータ制御用ケーブルが、それぞれギア付の第 5 軸駆動モータ（ J 5 モータ）及び第 6 軸駆動モータ（ J 6 モータ）へ接続され、残りのカメラ用（または力センサ用）とハンド用の制御ケーブルが前腕前部の片側側面から前腕の外に引き出され、更に、前腕側面に沿って配線され、ある余長を持たせた状態で、エンドエフェクタ取付面 4 4 まで導かれる。

40

【 0 0 3 1 】

このように、制御ケーブル C B は手首揺動動作時に曲げを受ける為、手首周辺で必要な余長を持たせる必要があるが、カメラを搭載したロボットは、通常、水平面より下側に向かって作業することが多く、手首揺動の動作範囲は 1 3 0 度程度に制限することも可能である。従って、この部分のカメラ用ケーブルは、シース・シールドを取除かずにおくこともでき、その状態で前腕に沿わせて取回わすことも可能である。

【 0 0 3 2 】

エンドエフェクタ取付面まで導かれた制御ケーブルは、カメラ（または力センサ） C / S とハンド 5 をオフセットして取付ける為に設けられた十分に広い空間を利用し、制御ケーブルを周回させた状態で収め、最終的にカメラ（または力センサ）を含むエンドエフェク

50

タに接続される。

【0033】

カメラを搭載したロボットは、通常、ワーク上部から様々な角度から検出を行う必要がある為、 ± 180 度以上の動作範囲が必要となる。しかしながら、視覚センサとハンドをエンドエフェクタ取付面に対し、オフセットして取付ける為の空間を有効に利用すれば、特別なケーブル処理の専用の空間を要することなく、エンドエフェクタ周辺部をコンパクトにまとめることが可能である。

【0034】

以上の構成により、周囲への出張りを作らずに、カメラ用のケーブルの取り回しが完了し、同ケーブルをロボットアーム内に完全に内装することが出来るため、本部分における周辺機器との干渉の問題はなくなる。また、力センサ用ケーブルを使用するケースについても、本構成と同様の方法で前腕13に同ケーブルを内蔵することが可能である。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、水平多関節型ロボット又は垂直多関節型ロボットの手首先端近傍に映像信号を出力するアナログカメラ、デジタルカメラあるいは力センサを取付けたロボットシステムにおいて、同カメラあるいはセンサに繋がるカメラ用または力センサ用のケーブルの配線処理構造を改良し、カメラ用ケーブルまたは力センサ用ケーブルをロボットアーム内に完全に内蔵することが出来るため、本部分における周辺機器との干渉が防止される。また、その際に、ロボットの前腕にシールド作用をもたせることで、ケーブルで伝送される映像信号や歪ゲージの出力信号が外部ノイズの影響を受けること、及び、外部にノイズを流出させることが回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術におけるカメラ用あるいは力センサ用のケーブルの配線処理構造について説明する図で、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図2】本発明を適用して、カメラ用ケーブル（または力センサ用ケーブル）が前腕に内蔵されるロボットを含むロボットシステムの全体構成を示した図である。

【図3】本発明の実施形態で採用されるケーブルのルーティングの概略を、正面図(a)、右側面図(b)で示したものである。

【図4】図3に示したケーブルのルーティングについて、前腕部におけるケーブル取回しの様子を拡大して示した正面図(a)及び右側面図(b)である。

【図5】図3に示したケーブルのルーティングについて説明する図で、(a)は上面図、(b)は側面図である。

【図6】本発明で使用するカメラ用ケーブルの構成を示したもので、(a)は、シールド及びシース内にある状態を示す断面図、(b)はロボットの前腕部内でシールド及びシースを除去した状態を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 ロボット
- 2 ロボット本体のベース
- 3 コネクタ付の分線盤
- 4、13 前腕
- 5 ハンド
- 9 ハンガ
- 10 ロボット機構部
- 11 旋回胴
- 12 上腕部
- 20 ロボット制御部
- 30 エンドエフェクタ制御部
- 41、42、43 クランプ部材
- 44 エンドエフェクタ取付面

10

20

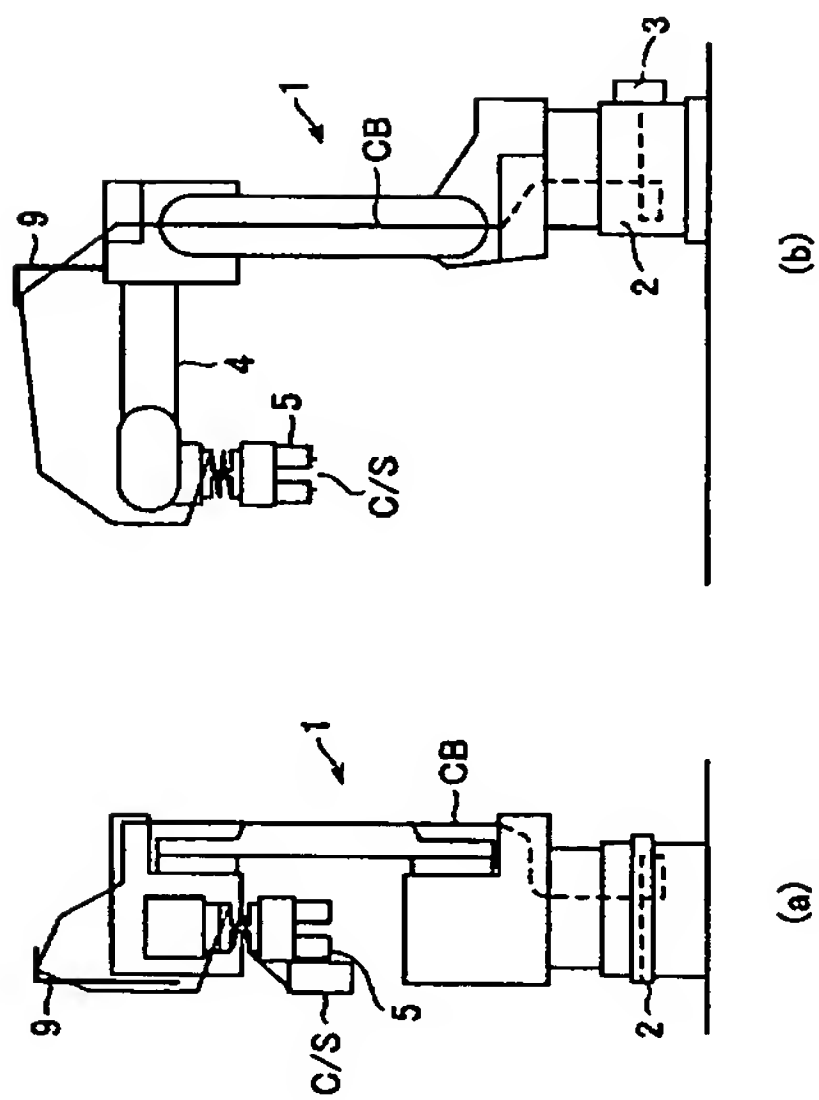
30

40

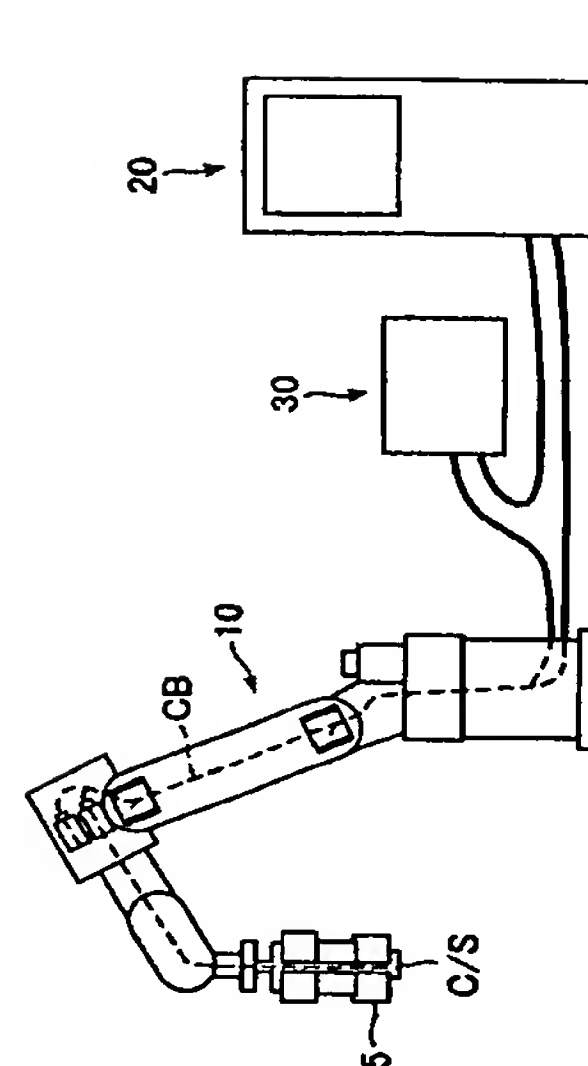
50

- 6 0 シース
- 6 1 ～ 6 3 同軸ケーブル
- 6 4 ツイストペア信号ケーブル
- 7 0 シールド部材
- 7 1 電源ケーブル
- 7 2、制御信号伝送用ケーブル
- 7 3 アナログ映像信号伝送用ケーブル
- C B ケーブル
- C / S カメラまたはカセンサ

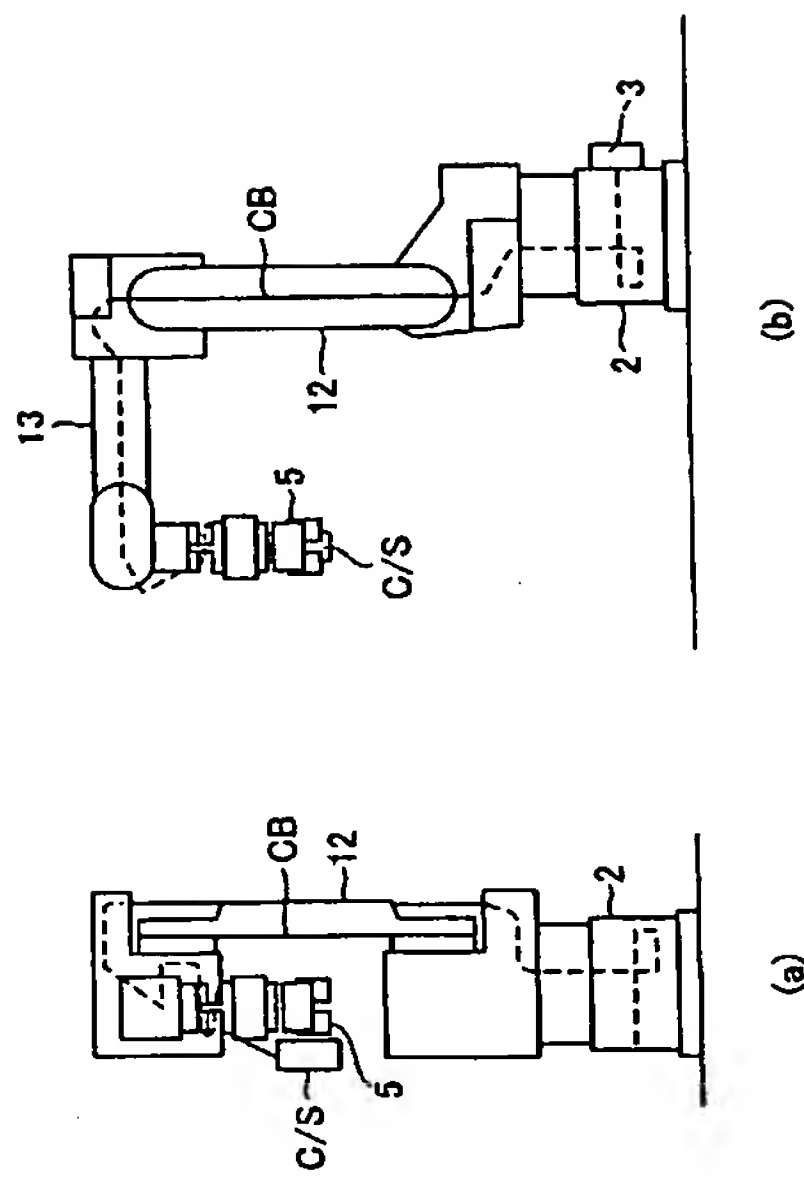
【図 1】



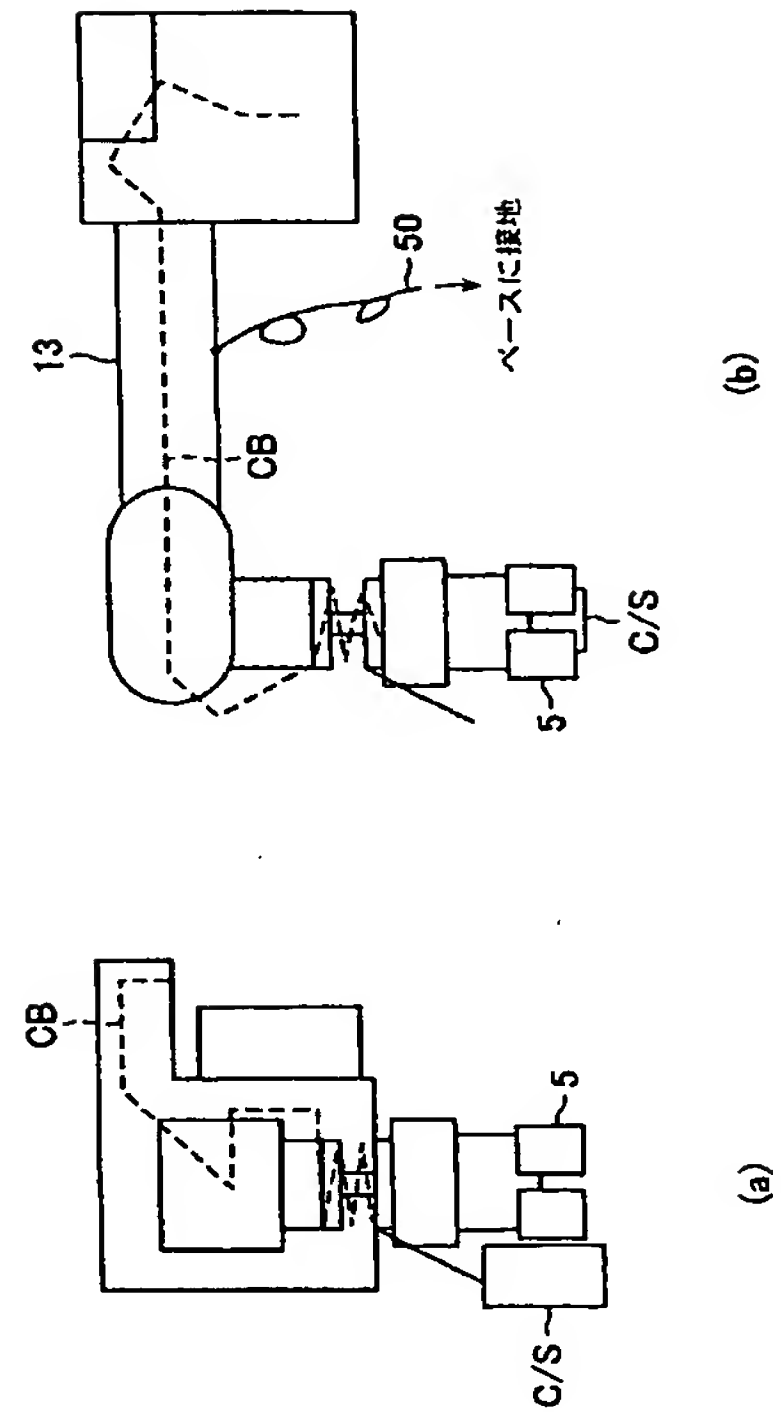
【図 2】



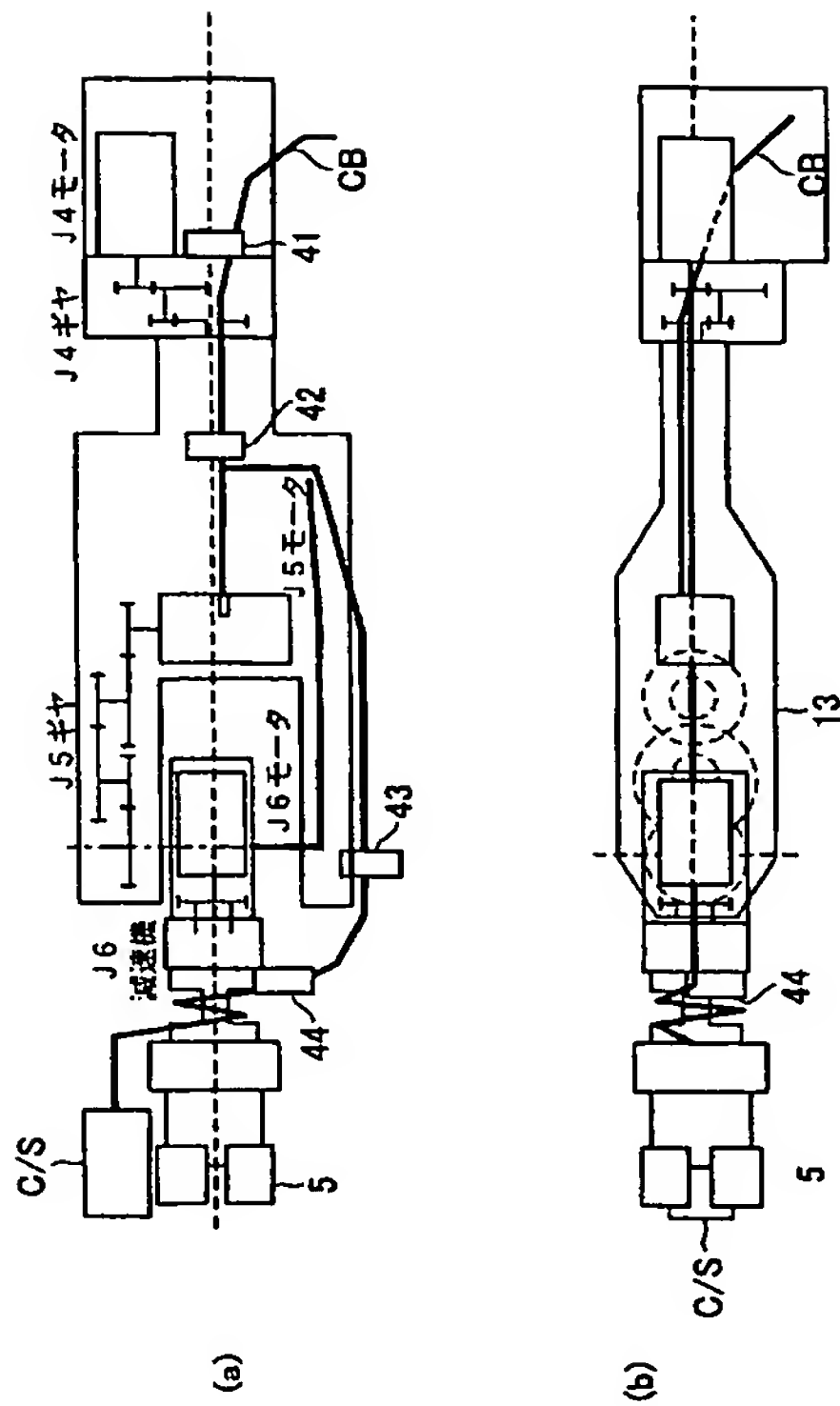
【図 3】



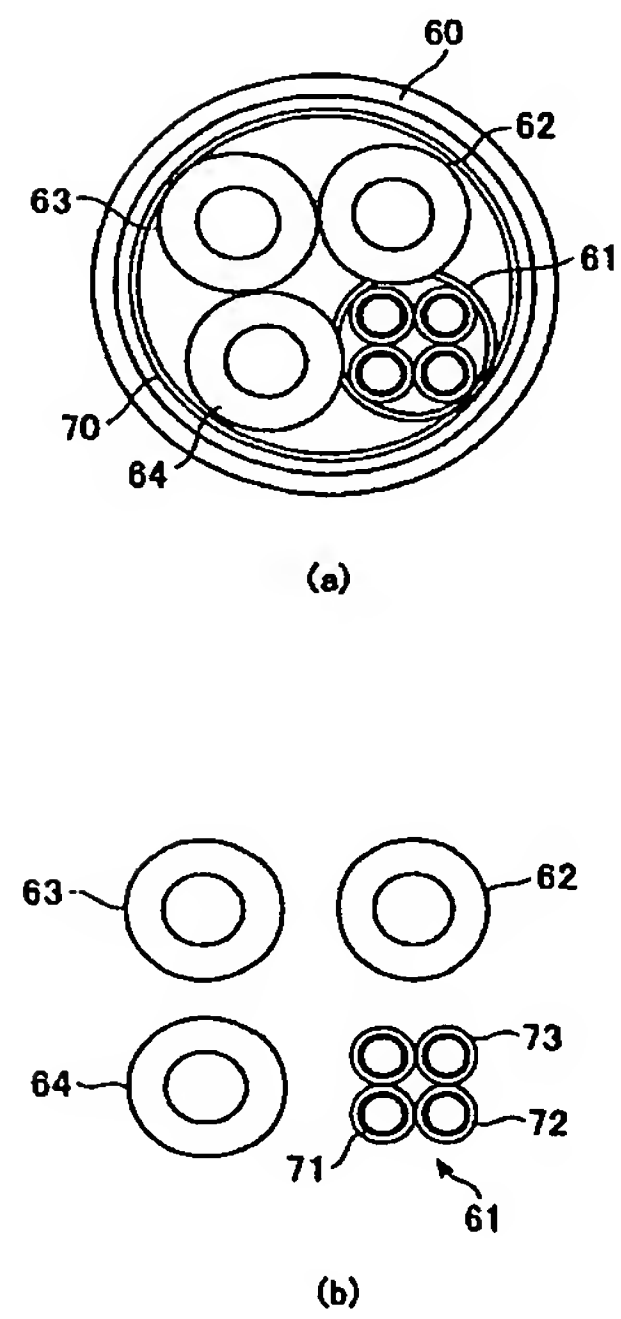
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 俊彦

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 井林 純

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 岩山 貴敏

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 3C007 BS10 BS15 CY02 CY05 KS33 KT01 KT05 KX06